



(11) **EP 2 227 667 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
10.02.2016 Bulletin 2016/06

(21) Numéro de dépôt: **08855323.5**

(22) Date de dépôt: **21.11.2008**

(51) Int Cl.:
F28D 7/16 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2008/065979

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2009/068480 (04.06.2009 Gazette 2009/23)

(54) **ECHANGEUR DE CHALEUR POUR GAZ, NOTAMMENT POUR LES GAZ D'ECHAPPEMENT D'UN MOTEUR**

WÄRMETAUSCHER FÜR GASE, INSBESONDERE FÜR DAS ABGAS AUS EINEM MOTOR

HEAT EXCHANGER FOR GASES, IN PARTICULAR FOR THE EXHAUST GASES FROM AN ENGINE

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **27.11.2007 ES 200703136**

(43) Date de publication de la demande:
15.09.2010 Bulletin 2010/37

(73) Titulaire: **Valeo Termico S.A.
50011 Zaragoza (ES)**

(72) Inventeurs:
• **GUILLEN LAMBEA, Silvia**
Apartado de Correos N 615 (ES)
• **TOMAS HERRERO, Eva**
E-50011 Zaragoza (ES)

(74) Mandataire: **Gevers France**
41, avenue de Friedland
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 964 219 EP-A- 1 589 214
WO-A-2007/048603 WO-A-2007/062939
DE-A1-102005 006 055 US-A- 1 335 506

EP 2 227 667 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un échangeur de chaleur pour gaz, notamment pour les gaz d'échappement d'un moteur.

[0002] L'invention s'applique tout particulièrement aux échangeurs de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur (EGRC).

ARRIÈRE-PLAN DE L'INVENTION

[0003] Dans certains échangeurs de chaleur utilisés pour refroidir des gaz, par exemple ceux utilisés dans des systèmes de recirculation des gaz d'échappement vers l'admission d'un moteur à explosion, les deux milieux d'échange de chaleur sont séparés par une paroi.

[0004] L'échangeur de chaleur proprement dit peut présenter plusieurs configurations différentes : à titre d'exemple, il peut être composé d'une carcasse tubulaire à l'intérieur de laquelle sont disposés une série de conduits parallèles pour le passage des gaz, le réfrigérant circulant dans la carcasse à l'extérieur des conduits ; dans un autre mode de réalisation, l'échangeur compte une série de plaques parallèles formant les surfaces d'échange de chaleur, les gaz d'échappement et le réfrigérant circulant alors entre deux plaques, en couches alternées.

[0005] Dans le cas d'échangeurs de chaleur à faisceau de conduits, la jonction entre les conduits et la carcasse peut être de différents types. D'une façon générale, les conduits sont fixés par leurs extrémités entre deux plaques de support couplées à chaque extrémité de la carcasse, les deux plaques de support présentant une pluralité d'orifices dans lesquels viennent se loger les conduits respectifs. Lesdites plaques de support sont elles-mêmes fixées à des moyens de raccord à la ligne de recirculation.

[0006] Lesdits moyens de raccord peuvent consister en un raccord en V ou bien un rebord périphérique de raccord ou une bride, en fonction de la conception de la ligne de recirculation à laquelle l'échangeur est raccordé. Le rebord périphérique peut être monté conjointement avec un réservoir de gaz, le réservoir de gaz constituant alors une pièce intermédiaire entre la carcasse et le rebord. Le rebord peut également être monté directement sur la carcasse.

[0007] Le circuit des gaz peut également être du type linéaire, dans lequel l'entrée et la sortie des gaz sont disposées à des extrémités opposées ; ou bien il peut être du type en forme de "U", dans lequel l'entrée et la sortie des gaz occupent des positions adjacentes au niveau d'une même extrémité ouverte, l'extrémité opposée étant fermée, et définissant un passage aller et un passage retour. Dans ce dernier cas, l'extrémité fermée pour le retour des gaz est généralement constituée d'un réservoir de gaz fermé.

[0008] Les échangeurs de chaleur EGR sont couramment métalliques et généralement fabriqués en acier

inoxydable ou en aluminium. Tous les composants des échangeurs à faisceau de conduits comme ceux des échangeurs à plaques empilées sont métalliques, de sorte que les échangeurs sont assemblés par des moyens mécaniques puis soudés pour assurer un niveau d'étanchéité adéquat pour cette application.

[0009] Un moyen de réduire le coût de l'échangeur de chaleur EGR consiste à remplacer la carcasse d'acier inoxydable par un autre matériau, à condition que celui-ci soit moins coûteux et permette d'intégrer d'autres fonctions telles que l'incorporation des conduits du fluide réfrigérant ou des supports de fixation à une surface de l'environnement moteur qui servira à fixer l'échangeur.

[0010] On connaît des échangeurs de chaleur à faisceau de conduits comprenant une carcasse en matière plastique. Les carcasses en plastique offrent l'avantage de réduire le coût du produit final dans la mesure où elles permettent l'intégration des conduits du circuit du fluide réfrigérant et des supports de fixation à une surface de l'environnement moteur.

[0011] Dans ce cas, la carcasse en plastique héberge le noyau ou corps métallique de l'échangeur constitué du faisceau de tubes, et au moins une plaque de support et un réservoir de gaz. Le corps métallique doit être fixé à la carcasse en plastique sans faire saillie de celle-ci de manière à assurer la résistance mécanique de l'échangeur de chaleur vis-à-vis des vibrations du moteur.

[0012] On connaît des brevets ayant pour objet des échangeurs EGR à carcasse en plastique qui décrivent la jonction entre les parties métalliques et en plastique, en assurant l'étanchéité du fluide réfrigérant pour éviter toute fuite.

[0013] Un aspect clé de la conception de l'échangeur de chaleur réside dans la jonction entre les composants en plastique et les composants métalliques, tels que ceux en aluminium ou en acier inoxydable. Dans le cas d'échangeurs de chaleur en forme de "U", il existe deux types de jonctions, à savoir une jonction ayant pour fonction de fixer les différents matériaux, autrement dit le plastique et le métal, et d'assurer l'étanchéité, et une jonction ayant une seule et unique fonction de support.

[0014] Dans cette configuration en forme de "U", la jonction du côté ouvert incorpore généralement un joint d'étanchéité servant à éviter toute fuite possible du fluide réfrigérant vers l'extérieur, la jonction du côté fermé ne nécessitant pas la fonction d'étanchéité dans la mesure où ce côté ne sert qu'à supporter le -corps métallique à l'intérieur de la carcasse en plastique. Le brevet WO 2007/048603 décrit un échangeur de chaleur de ce type, dans lequel les moyens de jonction du côté fermé comprennent un support solidaire de la carcasse en plastique, lequel est doté d'une fente destinée à recevoir une saillie solidaire du réservoir de gaz fermé.

[0015] Les échangeurs de chaleur connus de ce type présentent toutefois un certain nombre d'inconvénients dans la mesure où la fixation du corps métallique de l'échangeur à la carcasse en plastique s'avère particulièrement problématique et du fait qu'il convient de tenir

compte des critères de conception suivants :

1) La surface de contact :

[0016] Les températures de travail associées à la carcasse en plastique et au corps de l'échangeur sont différentes. Le corps métallique peut atteindre des températures élevées du fait qu'il est au contact du gaz, dont la température varie de 750 °C à l'entrée à 500 °C à la sortie. La carcasse en plastique est quant à elle soumise à des températures relativement basses du fait qu'elle baigne dans le fluide réfrigérant dont la température varie entre 70 °C et 90 °C.

[0017] La surface de contact entre le corps de l'échangeur de chaleur et la carcasse en plastique doit être fortement refroidie par le fluide réfrigérant.

[0018] Cela signifie que, d'une part, le flux du fluide réfrigérant au niveau de cette surface doit être suffisamment abondant, et son passage favorisé, et, d'autre part, la surface de contact doit être très petite de façon à maintenir la température dans la zone de contact de la matière plastique à des valeurs proches de la température du fluide réfrigérant. La surface de contact doit par ailleurs être suffisamment grande pour pouvoir supporter le corps métallique.

2) Dilatation thermique :

[0019] La différence de températures entre le corps métallique et la carcasse en plastique occasionne une dilatation thermique différente des deux composants, fonction également du coefficient de dilatation thermique.

[0020] Ceci a l'inconvénient de produire des mouvements indésirables entre les composants, plus particulièrement dans le sens longitudinal, du fait de leur dilatation propre.

3) Distance entre le corps métallique et la carcasse :

[0021] Comme on l'a indiqué, la surface de contact entre la carcasse en plastique et le corps métallique, généralement le réservoir de gaz, doit être fortement refroidie par le fluide réfrigérant, ce qui signifie qu'il convient de favoriser le passage du fluide réfrigérant au niveau de cette surface. Les exigences de conception jouent donc un rôle essentiel dans l'amélioration du flux du fluide réfrigérant au niveau de cette surface.

[0022] La définition de la distance entre le corps métallique et la carcasse en plastique revêt à cet égard une importance toute particulière. Le choix de cette valeur dépend de la section transversale minimale du fluide réfrigérant à l'intérieur de l'échangeur de chaleur. À titre d'exemple, si la distance entre les tubes de gaz d'un échangeur de chaleur tubulaire est de 1,3 mm, il est recommandé de prévoir une distance de 2,6 mm, des deux côtés opposés, entre le réservoir de gaz et la carcasse en plastique.

4) Position du raccord d'entrée du fluide réfrigérant :

[0023] Il est très importante de placer le raccord d'entrée du fluide réfrigérant près de ladite surface de contact dans le but d'assurer un flux minimal de fluide réfrigérant.

5) Position des supports de fixation à une surface de l'environnement moteur :

[0024] Il est conseillé de placer au moins un support de fixation au moteur dans la zone d'appui du faisceau de tubes sur la carcasse de l'échangeur dans le but d'obtenir une meilleure résistance du corps métallique aux vibrations du moteur.

6) Conception des moyens de jonction du corps métallique à la carcasse :

[0025] Une bonne conception de la jonction du corps métallique à la carcasse en plastique s'avère nécessaire pour permettre l'absorption de l'espace dû aux tolérances des composants.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0026] La présente invention a pour objet un échangeur de chaleur pour gaz, notamment pour les gaz d'échappement d'un moteur, conçu pour remédier aux inconvénients des échangeurs connus dans la technique grâce à une jonction optimisée entre la carcasse en plastique et le corps métallique de l'échangeur.

[0027] L'échangeur de chaleur pour gaz, notamment pour les gaz d'échappement d'un moteur, objet de la présente invention, est du type comprenant un corps métallique disposé à l'intérieur d'une carcasse en plastique, ledit corps métallique incorporant un circuit destiné à la circulation des gaz avec échange de chaleur avec un fluide réfrigérant et au moins un réservoir de gaz ou bride de support couplé à au moins une extrémité dudit circuit, et des moyens de jonction pour fixer au moins une des extrémités du corps métallique à la carcasse en plastique, et caractérisé en ce que lesdits moyens de jonction comprennent une pluralité de points d'appui de faible surface de contact solidaires de la carcasse en plastique, susceptibles de se loger dans des renforcements respectifs appartenant audit au moins un réservoir de gaz ou bride de support.

[0028] Les moyens de jonction étant constitués d'une pluralité de points d'appui de faible surface de contact, il est possible d'obtenir un compromis offrant une surface suffisamment petite permettant de maintenir la température dans la zone de contact de la matière plastique à des valeurs proches de la température du fluide réfrigérant, mais suffisamment grande permettant de supporter le corps métallique.

[0029] Cette solution permet en outre d'améliorer la répartition du débit de fluide réfrigérant et donc le refroidissement de la surface de contact soumise à une tem-

pérature élevée.

[0030] Elle facilite en outre le positionnement du corps de l'échangeur de chaleur dans la carcasse en plastique au cours de l'opération de montage.

[0031] Les points d'appui sont de préférence constitués de nervures longitudinales.

[0032] Les points d'appui sont avantageusement répartis radialement et de façon sensiblement équidistante dans une zone interne de la carcasse en plastique.

[0033] L'on obtient ainsi une répartition correcte du poids du corps métallique sur la carcasse en plastique assurant une bonne stabilité de l'ensemble.

[0034] Les moyens de jonction comprennent de préférence entre deux et huit points d'appui.

[0035] Selon un mode de réalisation de l'invention, dans le cas d'une carcasse de section transversale rectangulaire, les moyens de jonction comprennent six points d'appui répartis symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente deux points d'appui et chaque petit côté de ladite section transversale rectangulaire présente un point d'appui.

[0036] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, également dans le cas d'une carcasse de section transversale rectangulaire, les moyens de jonction comprennent deux points d'appui répartis symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente un point d'appui.

[0037] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, également dans le cas d'une carcasse de section transversale rectangulaire, les moyens de jonction comprennent quatre points d'appui répartis symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente deux points d'appui.

[0038] Les points d'appui comprennent avantageusement une dimension longitudinale minimale permettant les déplacements provoqués par la dilatation thermique distincte entre le corps métallique et la carcasse en plastique.

[0039] Ceci permet d'assurer un fonctionnement correct de l'échangeur de chaleur en dépit des mouvements indésirables dans le sens longitudinal dus à la dilatation du corps métallique et de la carcasse en plastique à des températures différentes.

[0040] Il est également avantageusement prévu une distance minimale entre le corps métallique et la carcasse en plastique fonction de la section transversale minimale du flux de fluide réfrigérant à l'intérieur de l'échangeur.

[0041] Ceci permet ainsi de garantir une distance adéquate entre le corps métallique, généralement le réservoir de gaz, et la carcasse en plastique, et d'obtenir par conséquent un flux abondant de fluide réfrigérant.

[0042] De préférence, dans le cas d'un circuit de gaz incorporant une pluralité de conduits parallèles, la distance minimale entre le corps métallique et la carcasse en plastique, mesurée de chaque côté opposé du corps métallique, correspond à deux fois la distance entre les

conduits de gaz.

[0043] De préférence également, il est prévu une distance de sécurité comprise entre 1,5 et 2,5 fois la section transversale minimale du flux de fluide réfrigérant.

[0044] Avantageusement, compte tenu que l'échangeur comprend un raccord d'entrée et un raccord de sortie du fluide réfrigérant intégrés à la carcasse en plastique, le raccord d'entrée ou de sortie du fluide réfrigérant est situé près de ladite surface de contact des points d'appui, ce qui permet de garantir un flux de fluide réfrigérant minimal.

[0045] Avantageusement également, compte tenu que l'échangeur comprend des supports de fixation à une surface de l'environnement moteur, au moins un support de fixation est situé près de ladite surface de contact des points d'appui, de manière à améliorer la résistance du corps métallique aux vibrations provenant du moteur.

[0046] Avantageusement également, les points d'appui présentent une configuration adéquate permettant l'absorption de l'espace dû aux tolérances du corps métallique et de la carcasse en plastique. L'on obtient ainsi des moyens de jonction améliorés offrant une durée de vie utile prolongée, et une opération de montage facilitée entre le corps de l'échangeur et la carcasse en plastique. La forme des points d'appui admettra une moindre déformation de la matière plastique constitutive dans le cas où l'emboîtement de montage entre les deux composants excède l'emboîtement admissible, autrement dit si le réservoir de gaz possède la plus grande tolérance admissible et la plus petite distance entre points d'appui.

[0047] Les points d'appui présentent de préférence une configuration ramifiée.

[0048] Selon un mode de réalisation de l'invention, les points d'appui incorporent deux branches divergentes formant un angle adéquat choisi en fonction de la matière plastique utilisée. Il convient de souligner que plus l'angle défini entre les branches est grand, plus l'effort de montage sera faible.

[0049] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les points d'appui incorporent trois branches divergentes. Dans ce cas, l'incorporation d'une branche centrale supplémentaire permet de renforcer la stabilité.

[0050] Les points d'appui incorporent de préférence sur leur surface externe une pluralité de petites protubérances permettant de réduire le volume de plastique à déformer dans le cas d'un emboîtement de, montage et donc de faciliter le procédé de montage.

[0051] L'entrée des gaz est avantageusement située près du passage du fluide réfrigérant, indifféremment à son entrée ou à sa sortie.

[0052] L'entrée des gaz est de préférence située près de la sortie du fluide réfrigérant.

[0053] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'échangeur de chaleur est du type en forme de "U" dans lequel l'entrée et la sortie des gaz occupent des positions adjacentes au niveau d'une même extrémité ouverte du corps métallique, l'extrémité opposée étant fermée, et

définissant un passage aller et un passage retour, et caractérisé en ce que les points d'appui sont constitués de nervures longitudinales intégrées à une surface interne de la carcasse en plastique, lesdites nervures respectives étant susceptibles de se loger dans des renforcements correspondants ménagés sur la surface externe du réservoir de gaz situé au niveau de ladite extrémité fermée.

[0054] Le réservoir de gaz est généralement formé par estampage et ses surfaces de fixation en forme de renforcements lui confèrent une rigidité accrue.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0055] Dans le but de faciliter la description de ce qui a été exposé précédemment, on joint des dessins dans lesquels sont représentés, sous forme schématique et uniquement à titre d'exemple non limitatif, des cas pratiques de modes de réalisation de l'échangeur de chaleur pour gaz de l'invention. Dans ces dessins :

la figure 1 est une vue en perspective et éclatée d'un échangeur de chaleur pour gaz de l'invention ;

la figure 2 est une vue en coupe longitudinale de l'échangeur monté de la figure 1 ;

les figures 3, 4 et 5 sont des vues en coupe transversale de l'échangeur, selon la ligne III-III de la figure 2, montrant les moyens de jonction respectivement avec six, quatre et deux nervures, selon des modes de réalisation différents de l'invention ;

la figure 6 est une vue partielle en perspective d'une coupe longitudinale montrant deux nervures longitudinales ;

les figures 7 et 8 sont des vues en coupe transversale de l'échangeur montrant les moyens de jonction avec deux nervures ramifiées incorporant respectivement deux et trois branches, selon des modes de réalisation différents de l'invention ;

les figures 9 et 10 sont des vues en coupe transversale de l'échangeur montrant les moyens de jonction avec six nervures à deux branches respectivement avec des angles différents, selon des modes de réalisation différents de l'invention ; et

la figure 11 est une vue en coupe transversale de l'échangeur, montrant une vue agrandie d'une nervure longitudinale dotée d'une pluralité de protubérances.

DESCRIPTION DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

[0056] En référence aux figures 1 et 2, l'échangeur de chaleur 1 est constitué d'une carcasse en plastique 2 contenant un corps métallique comprenant un faisceau de conduits parallèles 3, destinés au passage des gaz à refroidir. À l'intérieur de la carcasse 2 et à l'extérieur des conduits 3, un fluide réfrigérant circule d'une entrée 4 à une sortie 5. Ledit corps métallique incorpore également

une plaque de support 6 et un réservoir de gaz 7 comme on l'expliquera par la suite.

[0057] Dans cet exemple, la carcasse 2 présente une section sensiblement rectangulaire et est fermée à l'une de ses extrémités pour permettre d'y loger le faisceau de conduits 3 qui est, dans ce cas, du type en forme de "U", autrement dit l'entrée 8 et la sortie 9 desdits conduits 3 sont disposées d'un même côté au niveau de l'extrémité ouverte de la carcasse 2, en définissant un passage aller et un passage retour des gaz à refroidir.

[0058] Il est commode de disposer l'entrée 8 des gaz près du passage du fluide réfrigérant, indifféremment à son entrée ou à sa sortie. Dans le mode de réalisation illustré à la figure 1, l'entrée 8 des gaz est située près de la sortie 5 du fluide réfrigérant.

[0059] Le faisceau de conduits 3 est fixé, par son extrémité libre, à ladite plaque de support métallique 6, laquelle présente une pluralité d'orifices dans lesquels viennent se loger les conduits 3 respectifs et, par son extrémité fermée, au réservoir de gaz métallique 7.

[0060] Ladite plaque de support 6 est fixée à l'extrémité ouverte de la carcasse en plastique 2 par des moyens de visserie. On prévoit en outre de placer un joint en plastique 10 entre ladite extrémité ouverte de la carcasse 2 et la plaque de support 6 dans le but d'assurer l'étanchéité du fluide réfrigérant.

[0061] La carcasse en plastique 2 est fixée, par son extrémité fermée, audit réservoir de gaz métallique 7 par des moyens de jonction incorporant une pluralité de nervures longitudinales 11 de faible surface de contact, solidaires de la carcasse en plastique 2 et susceptibles de se loger dans des renforcements 12 correspondants appartenant au réservoir de gaz 7.

[0062] Dans cet exemple, les renforcements 12 sont ménagés dans ledit réservoir de gaz formé par estampage.

[0063] Les nervures longitudinales 11 permettent d'obtenir un compromis offrant une surface suffisamment petite permettant de maintenir la température dans la zone de contact de la matière plastique à des valeurs proches de la température du fluide réfrigérant, mais suffisamment grande permettant de supporter le corps métallique.

[0064] Cette solution permet en outre d'obtenir un flux abondant de fluide réfrigérant pour assurer le refroidissement de la surface de contact soumise à une température élevée.

[0065] Elle facilite en outre le positionnement du corps de l'échangeur de chaleur dans la carcasse en plastique au cours de l'opération de montage. L'on utilise généralement entre deux et huit nervures longitudinales 11 réparties de façon sensiblement équidistante dans le but d'obtenir une répartition correcte du poids du corps métallique sur la carcasse en plastique assurant une bonne stabilité de l'ensemble.

[0066] Selon un mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 3, les moyens de jonction comprennent six nervures longitudinales 11 réparties symétriquement,

de manière à ce que chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente deux nervures et chaque petit côté de ladite section transversale rectangulaire présente une nervure.

[0067] Selon un autre mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 4, les moyens de jonction comprennent quatre nervures réparties symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente deux nervures.

[0068] Selon un autre mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 5, les moyens de jonction comprennent deux nervures réparties symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente une nervure.

[0069] Les nervures longitudinales 11 comprennent une dimension longitudinale minimale permettant les déplacements provoqués par la dilatation thermique distincte entre le corps métallique 7 et la carcasse en plastique 2, en assurant ainsi un fonctionnement correct de l'échangeur. La direction desdits déplacements longitudinaux est illustrée à la figure 6 par une flèche à deux pointes.

[0070] Il est également avantageusement prévu une distance minimale entre le réservoir de gaz 7 et la carcasse en plastique 2 fonction de la section transversale minimale du flux de fluide réfrigérant à l'intérieur de l'échangeur 1. Cette distance minimale permet d'obtenir un flux abondant de fluide réfrigérant.

[0071] Ladite distance minimale entre le réservoir de gaz 7 et la carcasse en plastique 2, mesurée de chaque côté opposé du réservoir de gaz 7, correspond à deux fois la distance entre les conduits de gaz 3. Il est également prévu une distance de sécurité comprise entre 1,5 et 2,5 fois la section transversale minimale du flux de fluide réfrigérant.

[0072] Le raccord d'entrée 4 du fluide réfrigérant est situé près de ladite surface de contact de la jonction entre la carcasse 2 et le réservoir de gaz 7, comme le montrent les figures 2 et 6, ce qui permet de garantir un flux de fluide réfrigérant minimal.

[0073] L'échangeur 1 comprend des supports de fixation 13 à une surface de l'environnement moteur, lesquels sont situés près de ladite surface de contact de la jonction entre la carcasse 2 et le réservoir de gaz 7, comme le montre la figure 1, de manière à améliorer la résistance du corps métallique aux vibrations provenant du moteur.

[0074] Les nervures longitudinales 11 présentent une configuration adéquate permettant l'absorption de l'espace dû aux tolérances du réservoir de gaz 7 et de la carcasse en plastique 2.

[0075] La forme des nervures longitudinales 11 admettra une moindre déformation de la matière plastique constitutive dans le cas où l'emboîtement de montage entre les deux composants excède l'emboîtement admissible, autrement dit si le réservoir de gaz possède la plus grande tolérance admissible et la plus petite distance entre nervures longitudinales. Dans ce cas, les ner-

vures longitudinales 11 peuvent présenter une configuration ramifiée, comme on peut le constater aux figures 7 à 10.

[0076] Selon un mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 7, les nervures longitudinales 11 incorporent deux branches divergentes formant un angle adéquat choisi en fonction de la matière plastique utilisée.

[0077] Les figures 9 et 10 illustrent respectivement des valeurs différentes de l'angle formé par les branches des nervures longitudinales 11. Plus l'angle défini entre les branches est grand, plus l'effort de montage sera faible.

[0078] Selon un autre mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 8, les nervures longitudinales 11 incorporent trois branches divergentes. Dans ce cas, l'incorporation d'une branche centrale supplémentaire permet de renforcer la stabilité.

[0079] Les nervures longitudinales 11 peuvent incorporer sur leur surface externe une pluralité de petites protubérances 14, comme le montre la figure 11, permettant de réduire le volume de plastique à déformer dans le cas d'un emboîtement de montage et donc de faciliter le procédé de montage.

[0080] Si cet exemple a décrit un échangeur à faisceau de tubes parallèles, l'invention peut toutefois également trouver une application dans les échangeurs à plaques empilées. Dans les deux cas, le circuit de gaz peut également être du type en forme de "U" (l'entrée et la sortie des gaz étant disposées à une même extrémité) ou du type linéaire (l'entrée et la sortie des gaz étant disposées à des extrémités opposées).

Revendications

1. Échangeur de chaleur (1) pour gaz, notamment pour les gaz d'échappement d'un moteur, comprenant un corps métallique (3,7) disposé à l'intérieur d'une carcasse en plastique (2), ledit corps métallique incorporant un circuit (3) destiné à la circulation des gaz avec échange de chaleur avec un fluide réfrigérant et au moins un réservoir de gaz (7) ou bride de support couplé à au moins une extrémité dudit circuit (3), et des moyens de jonction pour fixer au moins une des extrémités du corps métallique (3,7) à la carcasse en plastique (2), **caractérisé en ce que** lesdits moyens de jonction comprennent une pluralité de points d'appui (11) de faible surface de contact solidaires de la carcasse en plastique (2), susceptibles de se loger dans des renforcements (12) respectifs appartenant audit au moins un réservoir de gaz (7) ou bride de support.
2. Échangeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les points d'appui (11) sont constitués de nervures longitudinales.
3. Échangeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les points d'appui (11) sont répartis ra-

dialement et de façon sensiblement équidistante dans une zone interne de la carcasse en plastique (2).

4. Échangeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de jonction comprennent entre deux et huit points d'appui (11).
5. Échangeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les points d'appui (11) comprennent une dimension longitudinale minimale permettant les déplacements provoqués par la dilatation thermique distincte entre le corps métallique (7) et la carcasse en plastique (2).
6. Échangeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une distance minimale entre le corps métallique (7) et la carcasse en plastique (2) fonction de la section transversale minimale du flux de fluide réfrigérant à l'intérieur de l'échangeur (1).
7. Échangeur (1) selon la revendication 1, du type comprenant un raccord d'entrée (4) et un raccord de sortie (5) du fluide réfrigérant intégrés à la carcasse en plastique (2), **caractérisé en ce que** le raccord d'entrée (4) ou de sortie (5) du fluide réfrigérant est situé près de ladite surface de contact des points d'appui (11).
8. Échangeur (1) selon la revendication 1, du type comprenant des supports de fixation (13) à une surface de l'environnement moteur, **caractérisé en ce qu'au** moins un support de fixation (13) est situé près de ladite surface de contact des points d'appui (11).
9. Échangeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les points d'appui (11) présentent une configuration adéquate permettant l'absorption de l'espace dû aux tolérances du corps (7) de l'échangeur et de la carcasse en plastique (2).
10. Échangeur (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les points d'appui (11) présentent une configuration ramifiée.
11. Échangeur (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les points d'appui (11) incorporent deux branches divergentes formant un angle adéquat choisi en fonction de la matière plastique utilisée.
12. Échangeur (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les points d'appui (11) incorporent trois branches divergentes.
13. Échangeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les points d'appui (11) incorporent sur leur surface externe une pluralité de petites protu-

bérances (14).

14. Échangeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'entrée (8) des gaz est située près du passage du fluide réfrigérant, indifféremment à son entrée ou à sa sortie.
15. Échangeur (1) selon la revendication 1, du type en forme de "U" dans lequel l'entrée (8) et la sortie (9) des gaz occupent des positions adjacentes au niveau d'une même extrémité ouverte du corps métallique (3), l'extrémité opposée étant fermée, et définissant un passage aller et un passage retour, **caractérisé en ce que** les points d'appui sont constitués de nervures longitudinales (11) intégrées à une surface interne de la carcasse en plastique (2), lesdites nervures (11) étant susceptibles de se loger dans des renforcements (12) correspondants ménagés sur la surface externe du réservoir de gaz (7) situé au niveau de ladite extrémité fermée.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher (1) für Gase, insbesondere für das Abgas aus einem Motor, umfassend einen Metallkörper (3, 7), der in einem Kunststoffgehäuse (2) angeordnet ist, wobei der Metallkörper einen Kreislauf (3), der zur Zirkulation von Gas unter Wärmeaustausch mit einem Kühlmittel bestimmt ist, und mindestens einen Gasbehälter (7) oder Stützflansch, der mit mindestens einem Ende des Kreislaufs (3) gekoppelt ist, enthält, und Verbindungsmittel zum Befestigen mindestens eines der Enden des Metallkörpers (3, 7) an dem Kunststoffgehäuse (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmittel mehrere Anlagepunkte (11) mit einer geringen Kontaktfläche umfassen, die mit dem Kunststoffgehäuse (2) fest verbunden sind und in jeweiligen Vertiefungen (12), die zu dem mindestens einen Gasbehälter (7) oder dem Stützflansch gehören, gelagert werden können.
2. Tauscher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagepunkte (11) aus Längsrippen bestehen.
3. Tauscher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagepunkte (11) radial und im Wesentlichen im gleichen Abstand in einem Innenbereich des Kunststoffgehäuses (2) verteilt sind.
4. Tauscher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmittel zwischen zwei und acht Anlagepunkte (11) umfassen.
5. Tauscher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagepunkte (11) eine Mindest-

längsabmessung umfassen, die die durch die unterschiedliche Wärmeausdehnung des Metallkörpers (7) und des Kunststoffgehäuses (2) hervorgerufenen Bewegungen gestattet.

6. Tauscher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mindestabstand zwischen dem Metallkörper (7) und dem Kunststoffgehäuse (2) vorgesehen ist, der vom Mindestströmungsquerschnitt des Kühlmittels im Tauscher (1) abhängig ist. 5
7. Tauscher (1) nach Anspruch 1, der vom einen Einlassanschluss (4) und einen Auslassanschluss (5) für das Kühlmittel, die in dem Kunststoffgehäuse (2) integriert sind, umfassenden Typ ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlassanschluss (4) oder der Auslassanschluss (5) für das Kühlmittel in der Nähe der Kontaktfläche der Anlagepunkte (11) angeordnet ist. 10
8. Tauscher (1) nach Anspruch 1, der vom Träger (13) zur Befestigung an einer Fläche der Motorumgebung umfassenden Typ ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Befestigungsträger (13) in der Nähe der Kontaktfläche der Anlagepunkte (11) angeordnet ist. 15
9. Tauscher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagepunkte (11) eine Konfiguration aufweisen, die zum Absorbieren des Raums aufgrund der Toleranzen des Körpers (7) des Tauschers und des Kunststoffgehäuses (2) geeignet ist. 20
10. Tauscher (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagepunkte (11) eine verzweigte Konfiguration aufweisen. 25
11. Tauscher (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagepunkte (11) zwei divergierende Verzweigungen enthalten, die einen geeigneten Winkel bilden, der in Abhängigkeit von dem verwendeten Kunststoff gewählt wird. 30
12. Tauscher (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagepunkte (11) drei divergierende Verzweigungen enthalten. 35
13. Tauscher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagepunkte (11) auf ihrer Außenfläche mehrere kleine Vorsprünge (14) enthalten. 40
14. Tauscher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gaseinlass (8) in der Nähe des Kühlmittelkanals, entweder am Einlass oder Auslass davon, angeordnet ist. 45
15. Tauscher (1) nach Anspruch 1, der vom "U"-förmigen Typ ist, bei dem der Einlass (8) und der Auslass (9) für Gase benachbarte Positionen an ein und demselben offenen Ende des Metallkörpers (3) einnehmen, wobei das gegenüberliegende Ende geschlossen ist, und einen vorwärtsführenden Kanal und einen rückführenden Kanal definieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagepunkte aus Längsrippen (11) bestehen, die in eine Innenfläche des Kunststoffgehäuses (2) integriert sind, wobei die Rippen (11) in jeweiligen Vertiefungen (12) gelagert werden können, die auf der Außenfläche des Gasbehälters (7) ausgebildet sind, der im Bereich des geschlossenen Endes angeordnet ist. 50

gen Typ ist, bei dem der Einlass (8) und der Auslass (9) für Gase benachbarte Positionen an ein und demselben offenen Ende des Metallkörpers (3) einnehmen, wobei das gegenüberliegende Ende geschlossen ist, und einen vorwärtsführenden Kanal und einen rückführenden Kanal definieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagepunkte aus Längsrippen (11) bestehen, die in eine Innenfläche des Kunststoffgehäuses (2) integriert sind, wobei die Rippen (11) in jeweiligen Vertiefungen (12) gelagert werden können, die auf der Außenfläche des Gasbehälters (7) ausgebildet sind, der im Bereich des geschlossenen Endes angeordnet ist.

Claims

1. Heat exchanger (1) for gases, notably for the exhaust gases from an engine, comprising a metallic body (3, 7) placed inside a plastic shell (2), the said metallic body incorporating a circuit (3) intended for the circulation of the gases with exchange of heat with a coolant and at least one gas reservoir (7) or supporting flange coupled to at least one end of the said circuit (3), and connecting means for fixing at least one of the ends of the metallic body (3, 7) to the plastic shell (2), **characterized in that** the said connecting means comprise a plurality of bearing points (11) with a small contact area which are solid with the plastic shell (2) and capable of being lodged in respective indentations (12) belonging to the said at least one gas reservoir (7) or supporting flange.
2. Exchanger (1) according to Claim 1, **characterized in that** the bearing points (11) consist of longitudinal ribs.
3. Exchanger (1) according to Claim 1, **characterized in that** the bearing points (11) are distributed radially and substantially equidistantly in an internal zone of the plastic shell (2).
4. Exchanger (1) according to Claim 1, **characterized in that** the connecting means comprise between 2 and 8 bearing points (11).
5. Exchanger (1) according to Claim 1, **characterized in that** the bearing points (11) have a minimal longitudinal dimension that allows for the movement brought about by the different thermal expansions of the metallic body (7) and of the plastic shell (2).
6. Exchanger (1) according to Claim 1, **characterized in that** there is a minimal distance between the metallic body (7) and the plastic shell (2) dependent on the minimal cross section of the flow of coolant inside the exchanger (1).

7. Exchanger (1) according to Claim 1, of the type comprising an inlet connector (4) and an outlet connector (5) for the coolant which connectors are incorporated into the plastic shell (2), **characterized in that** the inlet (4) or outlet (5) connector for the coolant is situated near the said contact surface of the bearing points (11). 5
8. Exchanger (1) according to Claim 1, of the type comprising mountings (13) for fixing to a surface of the engine environment, **characterized in that** at least one fixing mounting (13) is situated near the said contact surface of the bearing points (11). 10
9. Exchanger (1) according to Claim 1, **characterized in that** the bearing points (11) have a configuration suited to absorbing the space caused by the tolerances on the body (7) of the exchanger and on the plastic shell (2). 15
20
10. Exchanger (1) according to Claim 9, **characterized in that** the bearing points (11) have a branched configuration. 25
11. Exchanger (1) according to Claim 10, **characterized in that** the bearing points (11) incorporate two divergent branches making a suitable angle chosen according to the plastic used. 30
12. Exchanger (1) according to Claim 10, **characterized in that** the bearing points (11) incorporate three divergent branches. 35
13. Exchanger (1) according to Claim 1, **characterized in that** the bearing points (11) incorporate a plurality of small protuberances (14) on their external surface. 40
14. Exchanger (1) according to Claim 1, **characterized in that** the gas inlet (8) is situated near the coolant passage, either the inlet or the outlet thereof. 45
15. Exchanger (1) according to Claim 1 of the U-shaped type in which the inlet (8) or the outlet (9) for the gases occupy adjacent positions at one and the same open end of the metallic body (3), the opposite end being closed, and defining an outbound and a return passage, **characterized in that** the bearing points consist of longitudinal ribs (11) incorporated into an internal surface of the plastic shell (2), said ribs (11) being able to be lodged in corresponding indentations (12) formed on the external surface of the gas reservoir (7) situated in the region of the said closed end. 50
55

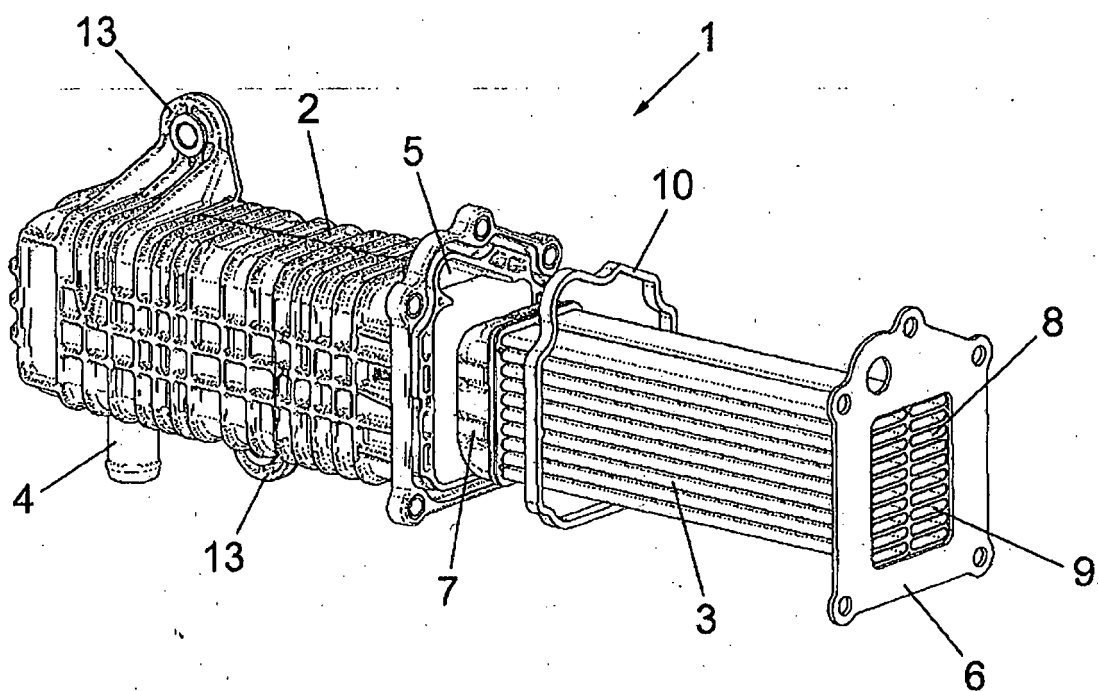


FIG. 1

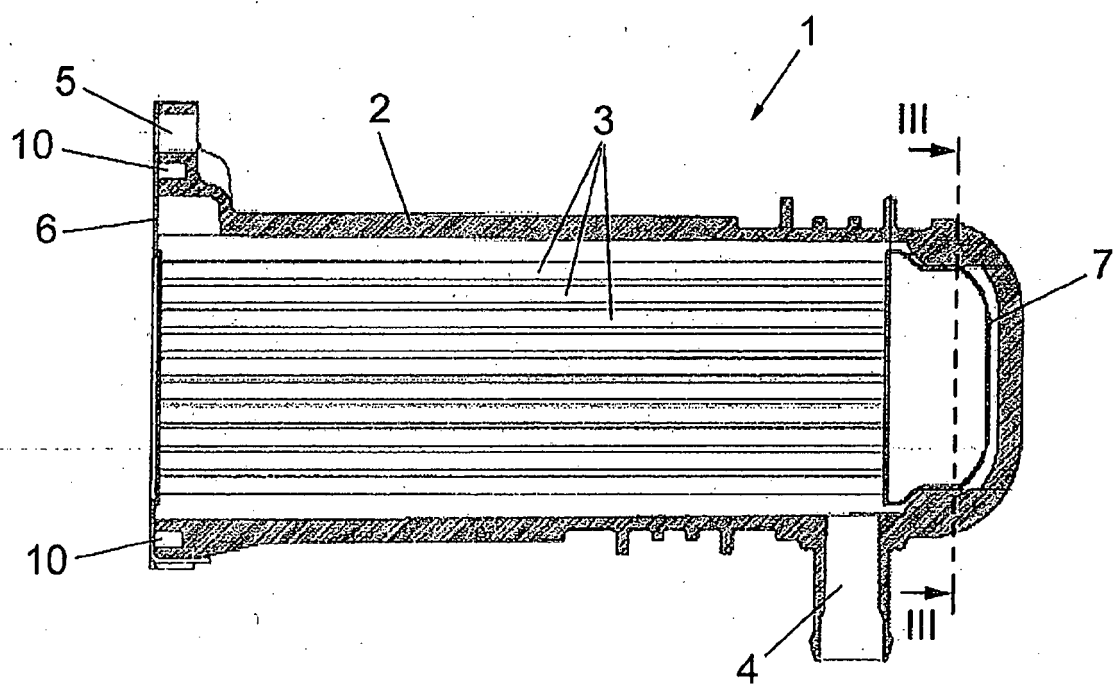


FIG. 2

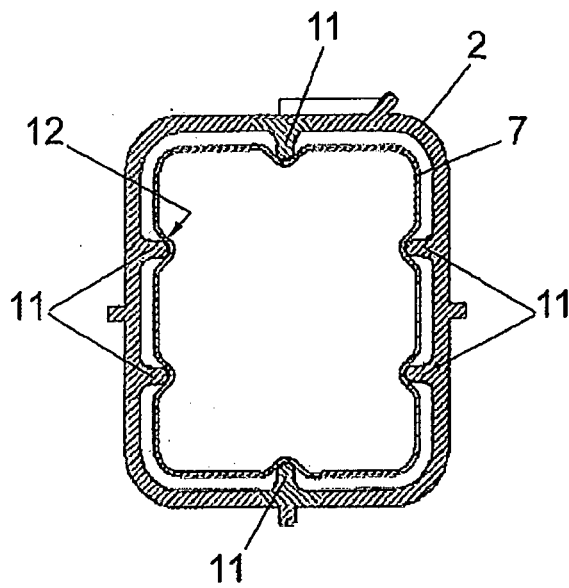


FIG. 3

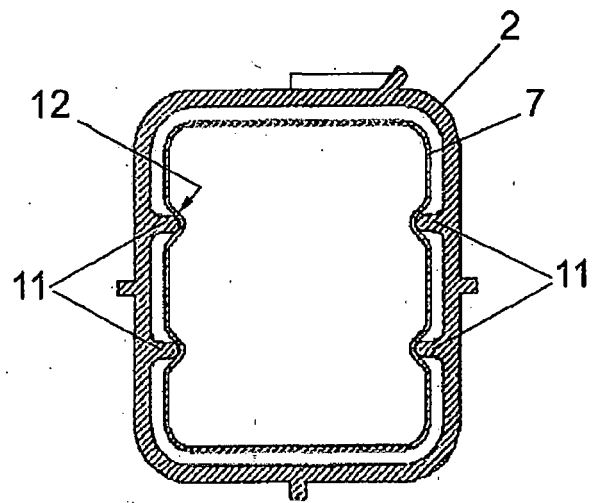


FIG. 4

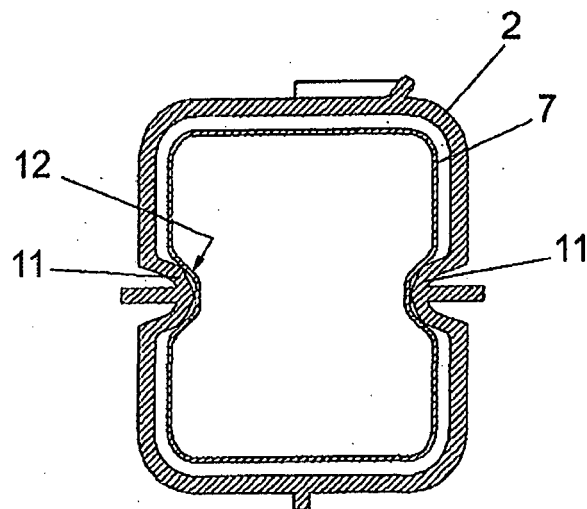


FIG. 5

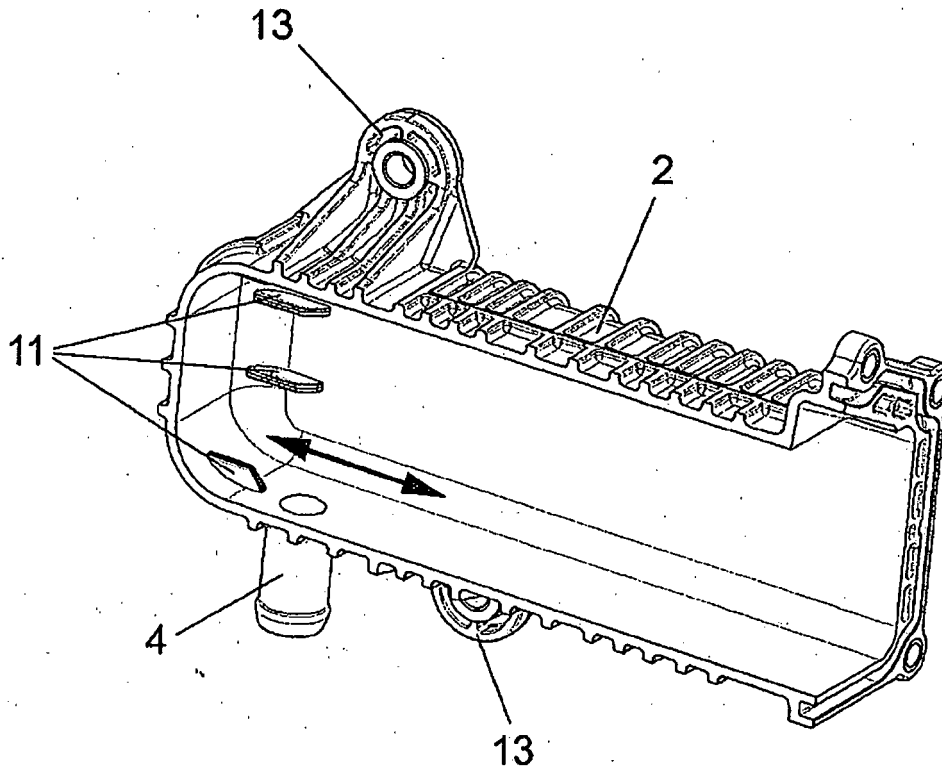


FIG. 6

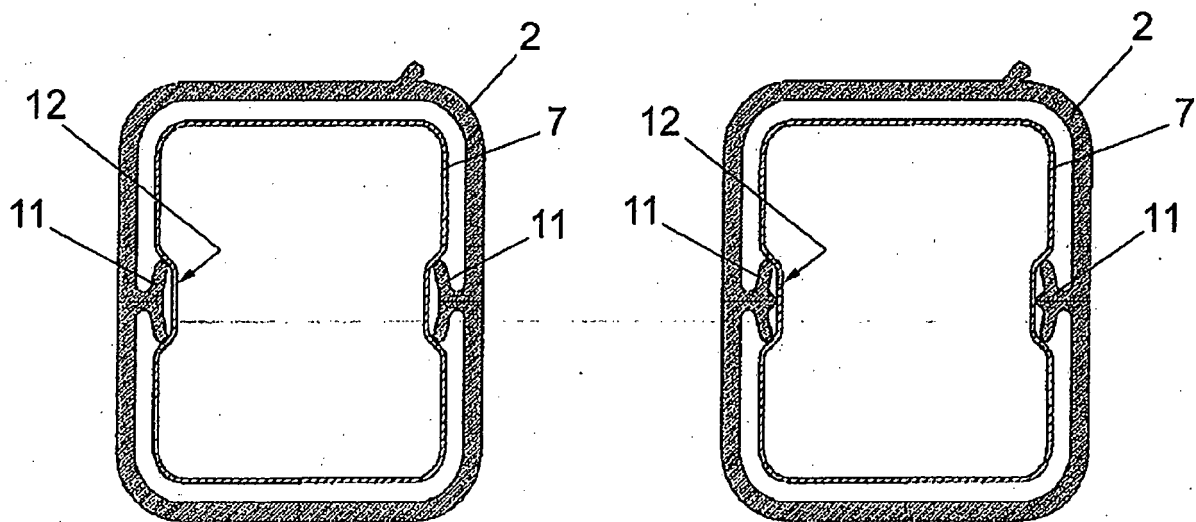


FIG. 7

FIG. 8

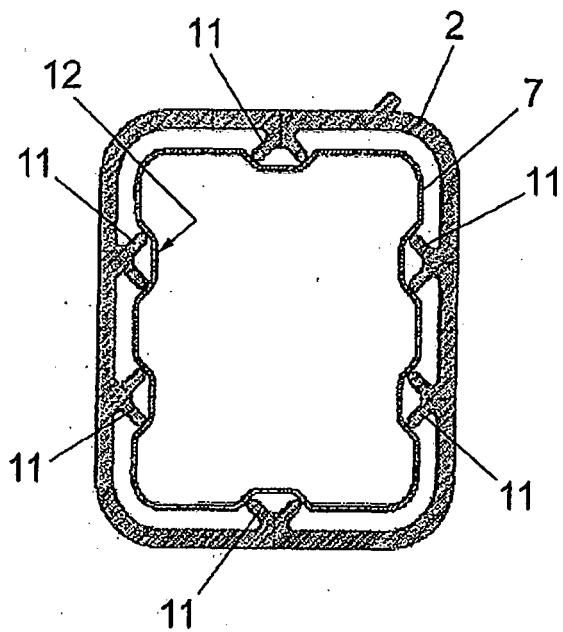


FIG. 9

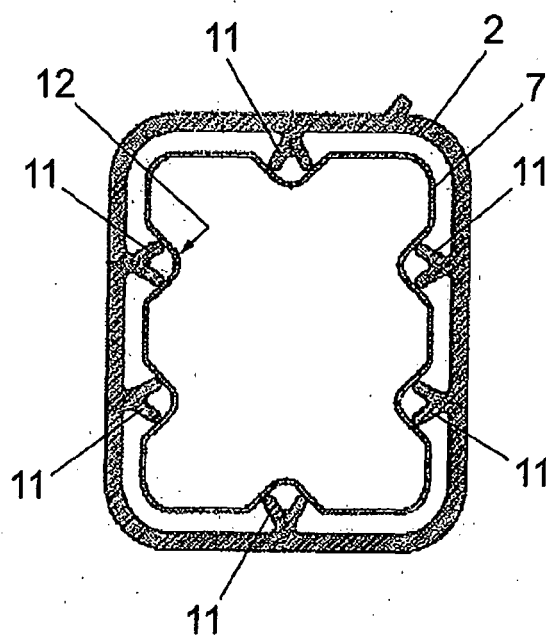


FIG. 10

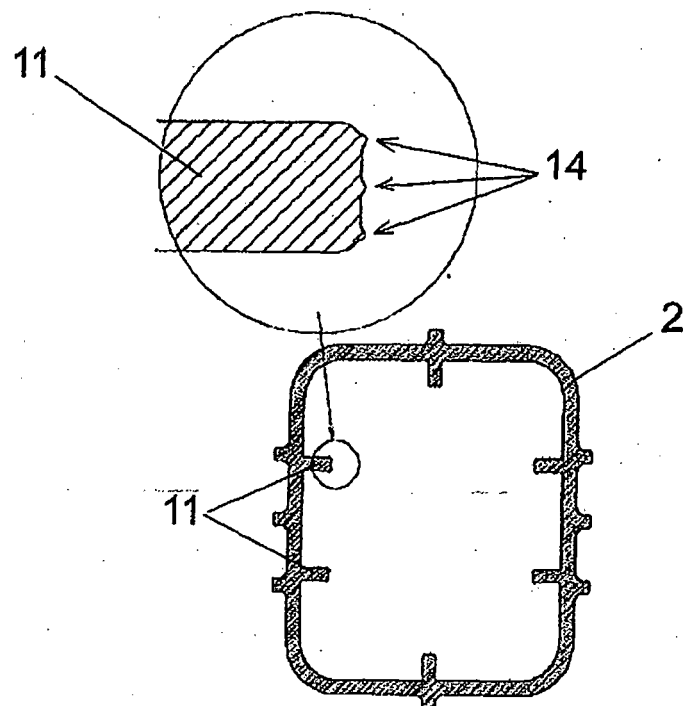


FIG. 11

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2007048603 A [0014]